

学校编码: 10384
学号: X2008223010

分类号_____密级_____
UDC_____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

后装压缩式垃圾车电液系统的研究与设计

The Research and Design of Electric Hydraulic System
about the Back-loading Squeeze Refuse Collector

黄建祥

指导教师姓名: 余 臻 教授
江长青 高工

专 业 名 称: 控制工程

论文提交日期: 2011 年 5 月

论文答辩时间: 2011 年 6 月

学位授予日期: 2011 年 月

答辩委员会主席: ____

评阅人: ____

2010 年 5 月

厦门大学博士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘要

后装压缩式垃圾车液压系统的控制如采用手动和电动操作，存在劳动强度大，工作效率低，性价比差等缺点，而且容易发生操作失误而导致后装压缩式垃圾车部件损坏和人身意外事故。本文研究一种基于液压系统和PLC控制系统相结合的后装压缩式垃圾车液压自动化系统，并进行了分析设计，有效解决上述各种问题。

本文的主要工作和创新点：

- 一、研究国内外后装压缩式垃圾车液压系统和控制系统的相关文献后，根据文献和应用需求，按照产品设计的流程和规范，提出后装压缩式垃圾车液压系统和控制系统的具体设计思路和研究方法。
- 二、采用PRO/E软件对液压系统进行三维建模、运动和受力分析，运用LOGO! Soft Comfor软件对控制系统进行控制动作动态模拟，提高产品设计的效率和水平，优化系统结构的设计。
- 三、通过跟踪产品的现场制作、装配和调试，了解产品的工艺流程和所遇问题，制定产品批量生产的系统调试方法，提高产品设计的工艺性水平。
- 四、后装压缩式垃圾车经过客户一段时间的试验，详细记录试验数据、故障问题和反馈信息。试验数据和反馈信息逐个进行分解研究，总结系统性能特点和发展趋势。所遇故障问题进行深入剖析和改进，降低系统故障率，使产品更具市场竞争力。
- 五、创新点：液压与电控的匹配，全套的理论分析与设计方法。通过对产品的整体把握和系统参数的分析计算，深入研究影响产品性能的各种主要因素，最终设计出综合性能最佳的系统。
- 六、本人独立完成后装压缩式垃圾车液压系统的设计工作，并参与控制系统的部分设计工作，提高了电液系统的设计和研究水平。

液压系统和控制系统作为后装压缩式垃圾车的最核心部分，其设计的优劣直接决定了产品安全性、可靠性和方便性。本文通过分析液压和控制工程的理论知识，研究系统实践经验，设计出液压和控制最佳结合的系统，能够对环卫设备产

品的后续设计和研究带来一定的帮助。

关键词：液压系统；控制系统；设计

厦门大学博硕士论文摘要库

Abstract

If the hydraulic system control of back-loading squeeze refuse collector using manual and electric operation, there are some disadvantages, such as hard labor, low efficiency, low ratio of capability to value, easy to destroy parts and take place accidents in case of wrong operation. This study and design based on combination of back-loading squeeze refuse collector hydraulic system and PLC control system, which effectively resolve the problems mentioned .

The main jobs and the innovation of this thesis:

First, after study the relevant literature of hydraulic system and control system, according to the relevant literature and application requirements, the Process and standard of product design, put forward the specific design ideas and research methods of hydraulic system and control system.

Second, using PRO/E software on hydraulic system to model, movement and stress analysis, using LOGO! Soft Comfor software to control system dynamic simulation. It can improve the efficiency and level of product design, optimizing the structure of the system design.

Third, through product, assembly and commissioning on factory, to understand the product process and problems, to develop system debugging methods of mass production, to improve the level of product design process.

Fourth, detailed records of test data, problems and information after the loaded compression test in customer for some time. To composite test data and information one by one, summary up the system performance characteristics and trends. Analysis and improvement problems in-depth, reduce the failure of system, make the products more competitive.

Fifth , the innovation points: not only combination with hydraulic and electric system, but also a full of theoretical analysis and design

method. After the analyze and calculate product parameters of system, study the product performance, design the best system over comprehensive performance.

Sixth, I independent complete with the design of hydraulic system, and participate in the design of the control system, improve the design and research level of electro-hydraulic system.

Hydraulic system and control system as the core of back-loading squeeze refuse collector , its design will determine the product in safety, reliability and convenience. This thesis analyzes the theory of hydraulic and control engineering knowledge, practical experience of the system, so that it can design the best combination of hydraulic and control systems. This thesis maybe can able to bring some help for the follow design and research of sanitation equipment product.

Key words: hydraulic system; control system; design

目录

第一章 绪论	1
1.1 研究基础	1
1.1.1 概念和基本结构	1
1.1.2 国内外情况和发展前景	2
1.2 研究目的和意义	7
1.3 论文的研究思路和结构内容	8
第二章 整体设计	10
2.1 液压系统设计	10
2.1.1 工况分析	10
2.1.2 确定主要参数	10
2.1.3 绘制液压原理图	11
2.1.4 液压元件选择	15
2.2 PLC 控制系统设计	16
2.2.1 分析控制要求	16
2.2.2 绘制控制原理图	16
2.2.3 I / O 分析	19
2.2.4 电源选择与 PLC 选型	19
2.2.5 设计控制程序	20
2.2.6 PLC 布置方案	21
第三章 设计建模和研究	23
3.1 液压系统建模和研究	23
3.1.1 三维建模	23
3.1.2 运动分析	24
3.1.3 二维出图	27
3.2 控制系统建模和研究	28
3.2.1 三维建模	28

3.2.2	线束布置	29
3.2.3	二维出图	29
第四章	试制和改进	31
4.1	试制和调试	31
4.1.1	试制	31
4.1.2	调试	34
4.2	试验和改进	36
4.2.1	试验	36
4.2.2	优化改进	38
第五章	结论	40
	参考文献	42
	致谢	43
	个人简介	45

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Foundation for the research	1
1.1.1 Concept and structure.....	1
1.1.2 Application development prospect.....	2
1.2 Purpose and significance of the research	7
1.3 The ideas and structure of the research papers	8
Chapter 2 The whole design	10
2.1 The design of hydraulic system.....	10
2.1.1 The analysis of condition.....	10
2.1.2 Determine the main parameters of hydraulic system.....	10
2.1.3 Drawing the hydraulic principle diagram.....	11
2.1.4 Decision of hydraulic components.....	15
2.2 The design of PLC control system.....	15
2.2.1 The analysis of control requirements.....	15
2.2.2 drawing the control principle diagram.....	16
2.2.3 The analysis of I/O.....	18
2.2.4 The selection of power and PLC.....	18
2.2.5 The design of control Program.....	19
2.2.6 The Arrangement of PLC.....	20
Chapter 3 Modeling and research.....	22
3.1 The modeling and research of hydraulic system.....	22

3.1.1	3D modeling	22
3.1.2	Movement analysis	23
3.1.3	2D drawing	26
3.2	The modeling and research of control system	27
3.2.1	3D modeling	27
3.2.2	The Arrangement of line	28
3.2.3	2D drawing	28
Chapter 4	Assembly and improvement	30
4.1	Assembly and debugging	30
4.1.1	Assembly	30
4.1.2	Debugging	33
4.2	Test and improvement	35
4.2.1	Test	35
4.2.2	Improvement	37
Chapter 5	Conclusion	39
References		41
Acknowledgements		42
Personal introduction		44

第一章 绪论

本章主要介绍本文的研究基础、目的、意义、思路、方法及内容安排，通过多次的市场调研和资料收集，并进行可行性分析，完成研究的前期工作，为论文的深入研究，奠定坚实的理论依据，并明确研究的方法和主要内容。

1.1 研究基础

1.1.1 概念和基本结构

一、后装压缩式垃圾车基本概念

后装压缩式垃圾车是一种高效收集、转运垃圾的城市环卫专用车辆，在垃圾收集、转运过程中可避免沿途撒漏而造成的二次污染，是城市环卫工作的理想设备，是专用汽车行业“十一五”专项发展规划提出的重点发展车型之一。压缩式垃圾车又分为前装压缩式垃圾车、侧装压缩式垃圾车和后装压缩式垃圾车等。目前，后装压缩式垃圾车已成为我国城市生活垃圾收集、运输的主要工具之一。后装压缩式垃圾车采用机电液一体化技术，借助机-电-液联合控制系统，通过车厢、填装器、压缩机构和挂桶机构等专用装置，实现垃圾倒入、压碎或压扁和强力装填，并把垃圾挤入车厢并压实和推卸，污水进入污水箱，解决了垃圾运输过程中的二次污染问题。

二、后装压缩式垃圾车基本结构

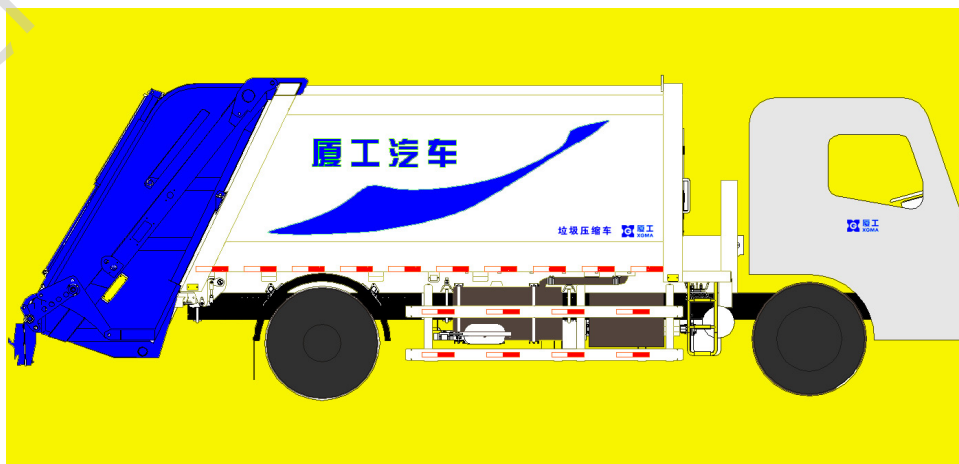


图 1-1: 后装压缩式垃圾车总图

主要组成部分和作用:

- 底盘: 提供动力和承载重量, 实现垃圾的转运。
- 前箱及副车架: 装载垃圾
- 推板: 卸载垃圾
- 后箱: 压缩垃圾
- 液压系统: 实现机构动作
- 电气系统: 实现控制、照明和指示。
- 外观标识: 实现产品视觉效果。

三、 后装压缩式垃圾车基本参数

表 1-1: 厦工重工后装压缩式垃圾车参数表

名称	单位	XXG5160ZYS
外形尺寸		8650×2500×3030
底盘型号		DFL1160BX2
功率	KW	132、136、155、132、140、147
轴距	mm	4500、4200
最高车速	km/h	90
车厢容积	m ³	14
填装器容积	m ³	1.4
污水容积	L	620
装载工作循环时间	s	23
一次垃圾排泄时间	s	34
选用件	喷雾降尘系统、翻桶（斗）机构。	

1.1.2 国内外情况和发展前景

一、 行业发展情况

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库